

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja Maateaduste instituut
Geograafia osakond

Bakalaureusetöö inimgeograafias

Elektrijalgrataste kasutamiskogemus ja -potentsiaal Eestis

Anni Sisas

Juhendaja: MSc Tiia Rõivas

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja:

Osakonna juhataja:

Tartu 2013

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Elektri jalgrataste ajalugu, liigitus, ehitus ja keskkonnamõju	5
1.1 Olulised mõisted	5
1.2 Ajalugu	6
1.3 Liigitus	9
1.4 Ehitus	11
1.5 Keskkonnamõju	12
2. Andmed ja meetodika	14
2.1 Intervjuud elektri jalgrataste kasutajatega	14
2.2 Intervjuud elektri jalgratastega seotud projektide ja ettevõtete võtmeisikutega	15
2.3 Andmeanalüüs	15
3. Tulemused ja arutelu	16
3.1 Elektri jalgrataste kasutamiskogemus	16
3.1.1 Ülevaade intervjuueeritavatest	16
3.1.2 Kasutatavad elektri jalgrattad	17
3.1.3 Rahulolu seadusandlusega	18
3.1.4 Liikumisharjumused	19
3.1.5 Elektri jalgrataste positiivsed omadused	21
3.1.6 Elektri jalgrataste negatiivsed omadused	22
3.1.7 Parkimine	25
3.1.8 Elektri jalgrataste kasutamise potentsiaal	25
3.2 Elektri jalgratastega seotud projektid ja ettevõtted Eestis	27
3.2.1 „Rakvere – Velocity 2012“	27
3.2.2 Värava turismitalu	29
3.2.3 Bikeep OÜ	29
3.2.4 E-Roll	31
3.2.5 Haldisaare OÜ	32
Kokkuvõte	33
Summary	35
Tänuavaldused	37
Kasutatud kirjandus	38
Lisad	41

Sissejuhatus

Tehnika arenedes on avardunud inimeste igapäevane tegevusruum, mis on kaasa toonud üha suureneva nõudluse transpordi järele. Kuna autot nähakse tihtipeale kõige mugavama liikumisviisina, on nende arvukus kasvanud sedavõrd, et see mõjutab suuresti meie elukeskkonda. Sisepõlemismootoriga sõidukitena halvendavad autod heitgaaside emissiooni kaudu õhukvaliteeti, tekitavad müra ja ummikuid. See on teinud üha aktuaalsemaks küsimuse, kuidas tagada meeldiva ja jätkusuutliku keskkonna areng. Nii otsitakse lahendusi alternatiivsete liikumisviiside atraktiivsuse suurendamise näol, mille puhul ei halveneks transpordi tõhusus ja inimeste liikumisvõimalused.

Lääne-Euroopa riikides on igapäevase sõiduvahendina kogumas populaarsust elektrijalgratas (Timmermans et al. 2009), mis võimaldab lisaks omal jõul sõitmisele kasutada ka elektrimootori abi. Seda võib pidada üheks kõige keskkonnasõbralikumaks liikumisvahendiks, mis on väikese ruumikasutusega ning erinevalt sisepõlemismootoriga sõidukitest ei emiteeri elektrijalgratas saasteaineid ega tekita müra (Roetynck 2010). Elektrijalgrataste ajalugu ulatub tegelikult juba 19. sajandi lõppu, kuid laialdasemalt hakati neid kasutusele võtma alles sajand hiljem, mil nende põhiliseks sihtgrupiks olid vanemad ja tervisehäiretega inimesed. Tänapäeval on elektrijalgrattaid hakanud enda jaoks avastama ka nooremad (Henshaw and Peace 2010).

Elektrijalgratastest ajendaski töö autorit kirjutama asjaolu, et nende puhul võib olla tegu perspektiivika sõiduvahendiga. Samas ei tundu need olevat Eestis väga levinud ja sellelaadseid töid pole autorile teadaolevalt varem Eestis tehtud.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli anda ülevaade elektrijalgrataste kasutamiskogemusest ja -potentsiaalst Eestis. Sellest lähtuvalt püstitas töö autor järgnevad uurimisküsimused.

- Kui laialdaselt on elektrijalgrattad Eestis kasutusel?
- Millist liikumisviisi elektrijalgratas asendab?
- Millise hinnangu annavad elektrijalgratta omanikud nende kasutamisele?
- Kuidas on soodustatud elektrijalgrataste kasutamist Eestis?

Töö teoreetilises osas käsitletakse elektrijalgrataste ajalugu, liigitust, ehitust ja keskkonnamõju. Empiirilises osas tutvustatakse elektrijalgratta kasutajate arvamust oma

sõiduvahendist ja selle kasutamisest. Samuti antakse ülevaade elektrijalgratatega seotud projektidest ja ettevõtetest Eestis.

Enim on elektrijalgratta-alaseid uuringuid tehtud Hiinas, kus need on kõige laialdasemalt kasutusel (Cherry et al. 2009, Weinert et al. 2007, Patil 2009). Samuti on mitmetes Euroopa Liidu liikmesriikides läbi viidud elektrijalgratate kasutamist propageerivaid projekte (Cappelle 2008, Drage & Pressl 2010, Roetynck 2010, Roetynck et al. 2012), kuid valdavalt on need koostatud vaid iga riigi emakeeles.

1. Elektri jalgrataste ajalugu, liigitus, ehitus ja keskkonnamõju

1.1 Olulised mõisted

Esmajärjekorras on välja toodud käesolevas töös kasutatud sõidukite mõisted.

Jalgratas (*bicycle*) – vähemalt kahe rattaline sõiduk, mis liigub sellega sõitja lihasjõul pedaalide abil. Jalgratas võib olla varustatud elektrimootoriga, mille suurim püsi-nimivõimsus ei ületa 250 W (RT I 2010, 44, 261).

Mopeed (*moped*) – mootorsõiduk, mille valmistaja määratud suurim kiirus on üle 25, kuid mitte üle 45 km/h. Lisaks sisepõlemismootoriga sõidukitele kuuluvad antud kategooriasse ka elektrimootoriga sõidukid, mille püsi-nimivõimsus on üle 1000 W, kuid ei ületa 4000 W (RT I 2010, 44, 261).

Pisimopeed (*mini moped*) – vähemalt kahe rattaline sõiduk, mille suurim kasulik võimsus sisepõlemismootori korral või mille suurim püsi-nimivõimsus elektrimootori korral ei ületa 1000 W ja valmistaja määratud suurim kiirus ei ületa 25 km/h (RT I 2010, 44, 261).

Elektrijalgratas (*electric bicycle*) – üldine termin kahele erinevale pedaalide ja abielektrimootoriga sõidukile: *pedelec* ja *e-bike* (Roetynck 2010).

Pedelec (lühend sõnadest *pedal electric cycle*, kasutatakse ka lühendit *EPAC* – *electrically power assisted cycle*) – elektrijalgratas, millele abimootor annab täiendava jõudluse vaid pedaalimise ajal (EVS-EN 15194:2009).

E-bike – elektrijalgratas, millega sõites saab abimootor töötada sõltumata sellest, kas pedaalitakse või mitte (Roetynck 2010).

Jalgrattarada (*bicycle lane*) – teekattemärgisega tähistatud pikisuunaline sõiduteeosa, mis on mõeldud jalgratta, pisimopeedi või mopeediga liiklemiseks (RT I 2010, 44, 261).

Jalgrattatee (*bicycle path*) – sõiduteest ehituslikult eraldatud või eraldi asuv teeosa või omaette tee, mis on mõeldud jalgratta, tasakaaluliikuri, pisimopeedi või mopeediga liiklemiseks (RT I 2010, 44, 261).

Kontroller (*controller*) – seade, mis reguleerib mootori võimsust (Zhang et al. 2011).

Null-emissiooniga sõiduk (*zero-emission vehicle*) – sõiduk, mis ei emiteeri saasteaineid (Mulvaney 2011).

Püsi-nimivõimsus (*continuous rated power*) – valmistaja poolt määratud elektriseadme võimsus kestevkoormusel (RT I 2010, 44, 261).

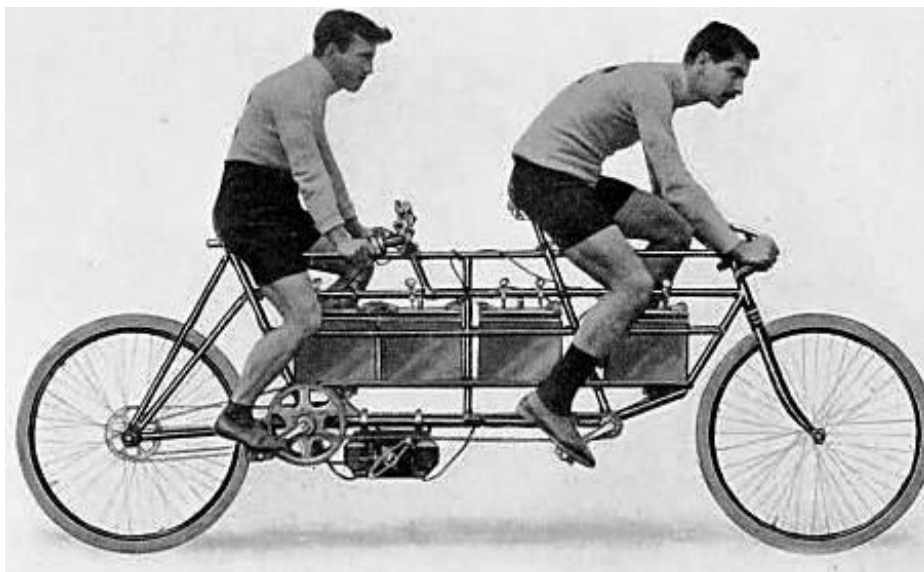
Rattarumm (*hub*) – ratta tugev keskosa, milles on ava võlli või telje tarvis (ÕS 2006).

Rummumootor (*hub motor*) – ratta rummus asuv mootor (Roetynck 2010).

1.2 Ajalugu

Esimesed patendid väljastati elektrijalgratastele 1890ndatel Ameerika Ühendriikides. Näiteks sai seal 1895. aastal Ogden Bolton Juunior patendi akutoitega elektrijalgratta tootmiseks. Tema leiutatud sõiduk oli varustatud tagaratta külge paigaldatud rummumootoriga. Sellel elektrijalgrattal polnud käike ning see võttis 10 V akult kuni 100 amprit voolu. Tegu oli üsna rohmaka sõidukiga, kuid Boltoni ideed akutoitega rummumootorist kasutatakse ka enamikul tänapäeva elektrijalgratastel (Henshaw & Peace 2010).

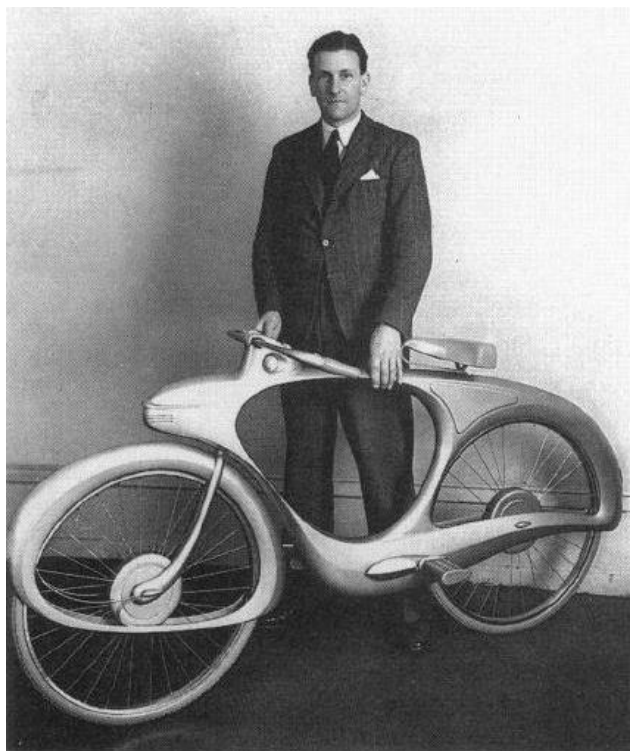
1898. aastal esitles inglise jalgrattaettevõtte Humber elektrimootori ja nelja akuga tandemjalgratast (joonis 1). Neid elektrijalgrataid kasutati 1899. aastal Pariisis toimunud *Bol d'Or*-i 24-tunnisel kestvussõidu võistlustel. Peaaegu koheselt asendati elektrimootoriga tandemjalgratas suurte ja raskete akude tõttu eelnimetatud võistluse otstarbeks bensiinimootoril põhineva mootorrattaga. Akude suurus ja raskus oli ka peamiseks põhjuseks, miks elektrijalgratastel kulus peaaegu sajand, enne kui neid laialdasemalt kasutusele võeti (Henshaw & Peace 2010).



Joonis 1. Elektrimootoriga tandemjalgratas. Allikas: Henshaw & Peace 2010.

Juba elektri jalgrataste leiutamise algusaegadel kerkis esile arutelu selle üle, kas jalgrattale elektrimootori külge panemine on kohane (Henshaw & Peace 2010). Tavapärane jalgratas kujunes 20. sajandi alguseks praktiliseks ja töökindlaks sõidukiks (Clark 1992) ning jalgrattasõit oli populaarne eelkõige füüsilisest aktiivsusest saadava naudingu tõttu (Henshaw & Peace 2010). Eelnimetatud põhjustel inimestel tormilist huvi elektrimootoriga jalgrataste vastu ei tekkinud. Elektri jalgrataste suhteliselt vähene populaarsus oli seotud ka nende algelise tehnoloogia ja kalli hinnaga (McLoughlin et al. 2012).

Järgneva olulise sündmusena arendas 1946. aastal ameeriklane Ben Bowden „tuleviku jalgratta” (joonis 2). Tema ideeks oli jalgratta tavapärase terasraami asemel kasutada seest tühja teras- või alumiiniumsulamist raami. Uudne jalgrattaraam oli kerge, tugev, lihtsalt paigaldatav, esteetiline ning selle sisse sai mahutada akusid. Lisaks toimis tagaratta rummu sisse paigaldatud elektrimootor ühtlasi ka generaatorina, laadides akut vabakäigul ja allamäge sõites. Sel viisil talletatud energiat sai omakorda kasutada mootori töötamiseks. Kuna Bowden tuli oma uuenduslike ideedega välja ajal, mil eelistati toota suure nõudlusega traditsioonilisi jalgrattaid, siis masstootmisse tema elektri jalgrattad ei jõudnud. Siiski hakati tema poolt arendatud uudseid jalgrattaraame aastaid hiljem kasutama hoopis väikese võimsusega mopeedidel (Clark 1992).



Joonis 2. Ben Bowdeni „tuleviku jalgratas”. Allikas: Clark 1992.

Elektrijalgrataste jaoks kujunesid soodsaks alles 1990ndad, mil hakati arendama elektrilise võimsuse reguleerijaid ehk kontrollereid (Henshaw & Peace 2010) ning võeti kasutusele uusi akutehnoloogiaid (Westbrook 2005). 1990. aastal valmis Taiwani ettevõtte Yamaha maailma esimene „tõeline” elektri-hübriidsõiduk ehk *pedelec*, mille mootori jõudlus oli võrdeline pedaalmise jõuga: mida tugevamalt elektrijalgratast pedaali, seda suurema võimsuse mootor andis (Henshaw & Peace 2010).

Uuenduslikest akutehnoloogiatest väärib tähelepanu 1991. aasta, mil tulid turule esimesed laetavad liitium-ioonakud, mida peetakse kõige perspektiivikamaks akutüübiks tulevikus. Kuigi liitium-ioonakud on endiselt veel arengujärgus, on need laialdaselt kasutusele võetud paljude elektrisõidukite, sealhulgas elektrijalgrataste akudena (Chan & Chau 2001). Need võimaldavad toota oluliselt kergemaid ja suurema sõiduulatusega elektrijalgrattaid, kui muude akutehnoloogiate puhul (Henshaw & Peace 2010).

Juba mitukümmend aastat on elektrijalgrataste kasutamine ülekaalukalt kõige populaarsem Hiinas, kus neid müüdi 2012. aastal prognoosi kohaselt ligikaudu 25 miljonit (tabel 1). Elektrijalgrataste kasutuselevõttu hakati Hiinas propageerima juba 1970ndatel, kuid muutus massiliseks alles 1990ndate lõpus, kui mitmetes sealsetes linnades keelustati õhusaastatuse tõttu bensiinimootoriga mopeedide ja mootorrataste kasutamine (Henshaw & Peace 2010). Kuna elektrijalgrataste puhul on tegu keskkonnasäästlike sõidukitega, propageeritakse Hiinas nende kasutamist nii riiklikul kui ka kohalikul tasandil eelkõige tihedalt asustatud linnapiirkondades (Weinert et al. 2007).

Teisalt on mitmetes Hiina linnades elektrijalgrattaid tohutu kasutuselevõtu tõttu ka keelustatud, kuna neid on peetud ohtlikuks nii jalakäijatele kui ka tavajalgrattaga sõitjatele. Samuti on üheks keelustamise põhjuseks olnud plii-happeakude tootmisel tekkiv reostus (Cherry et al. 2009).

Tänapäeval on Euroopa Liit Hiina järel teine suurim elektrijalgrataste turg maailmas. Enamiku Euroopa Liidu turust moodustavad omakorda Saksamaa ja Holland (COLIBI-COLIPED 2012) ning sealjuures on Hollandis kõige rohkem elektrijalgrattaid elaniku kohta kui üheski teises riigis maailmas (Henshaw & Peace 2010). Kui Lääne-Euroopa riikides on elektrijalgrataste kasutuselevõtt muutumas aina populaarsemaks, siis Ida-Euroopas on elektrijalgrattad veel praktiliselt „avastamata” (Roetynck 2010).

Tabel 1. Elektri jalgrataste müügi prognoos 2007 – 2012. Allikas: Jamerson & Benjamin 2010 cit. Roetynck 2010.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hiina	21 000 000	22 000 000	21 000 000	22 000 000	23 000 000	25 000 000
Euroopa Liit	250 000	500 000	750 000	1 000 000	1 350 000	2 200 000
Kagu-Aasia	200 000	500 000	400 000	600 000	800 000	1 000 000
USA	120 000	170 000	150 000	300 000	400 000	500 000
Jaapan	300 000	300 000	300 000	325 000	350 000	350 000
India	85 000	20 000	7500	10 000	15 000	17 500
Taiwan	10 000	10 000	11 000	12 000	14 000	15 000
Kokku	21 965 000	23 500 000	22 618 500	24 247 000	25 929 000	29 082 500

1.3 Liigitus

Mootori lisamine jalgrattale on tekitanud mitmeid küsimusi elektri jalgrataste liigituses ja seadusandluses. Piir, millal on tegemist veel jalgratta või mopeediga, on kokkuleppeline ja see võib riigiti oluliselt erineda. Tulenevalt elektri jalgrataste ammu olemasolust on need aga paljude riikide seadusandlusesse vähemalt mingil määral hõlmatud (McLoughlin et al. 2012).

Käesolevas töös kasutatakse terminit „elektri jalgratas“ üldise mõistena kahele erinevale abielektrimootoriga sõidukile: *pedelec* ja *e-bike*. Mõlema elektri jalgrattaga saab sõita ka kui tavapärase jalgrattaga (ainult lihasjõul, mootori abita), kui sõiduki mootor on välja lülitatud (Rose 2012). Sellisel juhul võib aga sõitmine olla aku kaalust tulenevalt tavapärase jalgrattaga võrreldes oluliselt raskem.

E-bike’i mootor on võimeline töötama ilma pedaale tallamata: mootori võimsust ja kiirust reguleeritakse nupuvajutusega või elektri jalgratta käepidet pöörates (Timmermans et al. 2009). Seetõttu käsitletakse *e-bike*’i mootori kasutamisel alati mopeedina (direktiiv 2002/24/EÜ). Keerulisem on aga määrata, mis tüüpi sõiduvahendiga on tegu *pedelec*’i näol.

Pedelec’i puhul mõõdab sensor pedaali liikumist ning mootor annab sõidukile täiendava jõudluse vaid pedaalimise ajal (Timmermans et al. 2009). Kui *pedelec*’i mootori suurim püsivõimsus ei ületa 250 W, on Euroopa Liidu ja Eesti seadusandluse põhiselt tegu jalgrattaga (direktiiv 2002/24/EÜ, RT I 2010, 44, 261). Sellise sõiduki puhul mootori väljundvõimsus kiiruse kasvades järk-järgult väheneb ning mootor lülitub automaatselt välja

enne, kui sõiduk saavutab kiiruse 25 km/h või ka varem, kui sõitja lõpetab pedaalmise (direktiiv 2002/24/EÜ). Võimsama mootoriga *pedelec*’i võib järelikult käsitleda mopeedina. Kuna mõlema kohta on käibel vaid üldine mõiste *pedelec* (seaduse kohaselt ka EPAC) ja puuduvad terminid, mis neid omavahel eristaks, võtab käesoleva töö autor kasutusele kaks uut mõistet: *pedelec 25* ja *pedelec 45*. Numbrid 25 ja 45 tähistavad vastavalt jalgratta ja mopeedi lubatud suurimat kiirust Euroopa Liidu seadusandluse järgi (direktiiv 2002/24/EÜ). Eesti Vabariigi liiklusseaduse kohaselt kiiruspiirang jalgrattale puudub (RT I 2010, 44, 261).

Allpool on toodud kokkuvõttev tabel elektrijalgrattaid hõlmavast seadusandlusest Euroopa Liidus (tabel 2). Elektrijalgratatega seotud õigusloome on siiski veel parandamisel ja kindlasti tekib tulevikus nende klassifikatsiooniga uusi küsimusi. Näiteks on olemas *e-bike*’i ja *pedelec*’i hübriide, mille mootor töötab ilma pedaalmiseta madalal kiirusel (tavaliselt kuni 6 km/h), kuid elektrijõu toel suurema kiirusega sõitmiseks on vajalik samaaegselt ka pedaalida. Saksamaal on sellised elektrijalgrattad klassifitseeritud kui jalgrattad, mitte mopeedid (Timmermans et al. 2009).

Tabel 2. Elektrijalgratta liigitus (Roetynck et al. 2012), muudetud vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2002/24/EÜ ning Eesti Vabariigi liiklusseadusele (RT I 2010, 44, 261).

	ELEKTRIJALGRATAS		
	<i>PEDELEC</i>		<i>E-BIKE</i>
	<i>PEDELEC 25*</i>	<i>PEDELEC 45*</i>	
Sõiduki tüüp	Jalgratas	Mopeed	Mopeed
Mootori töötamine sisselülitatuna	Vaid pedaalides	Vaid pedaalides	Alati
Suurim püsivõimsus	250 W	4000 W	4000 W
Suurim kiirus	25 km/h**	45 km/h	45 km/h
Infrastruktuur	Võib sõita jalgrattaradadel ja jalgrattateedel	Enamikes EL-i riikides kohustuslik sõita sõiduteel (v.a Eesti)	Enamikes EL-i riikides kohustuslik sõita sõiduteel (v.a Eesti)

* Jalgratta-tüüpi *pedelec* on autori poolt nimetatud kui *pedelec 25* ning mopeedi-tüüpi *pedelec* kui *pedelec 45*.

** Eesti Vabariigi liiklusseaduse kohaselt pole määratud jalgrattaga mootori abil saavutatavat suurima kiiruse piiri, milleks on Euroopa Liidus 25 km/h (RT I 2010, 44, 261).

Kuna *pedelec 45* ja *e-bike* on Eestis liiklusseaduse kohaselt klassifitseeritud kui mopeedid, siis rakendub seaduse kohaselt nende juhtimisel vanuse alammäär (14 aastat), kohustuslik kiivri kandmine, sõiduki registreerimine liiklusregistris ning liikluskindlustuse olemasolu (RT I 2010, 44, 261; RT I 2001, 43, 238).

1.4 Ehitus

Elektrijalgratas erineb tavapärasest jalgrattast aku, mootori ja kontrolleri olemasolu poolest, mille asukoht võib erinevatel mudelitel varieeruda. Joonisel 3 on välja toodud *pedelec*'i ehitus.



Joonis 3. *Pedelec*. Allikas: Roetynck et al. 2012.

Elektrijalgratastel kasutatakse elektrimootorit, mis asub tavaliselt taga- (joonis 3) või esirattaruumis. Lihtsa paigaldamise tõttu eelistatakse harilikult esirattamootorit ning see annab sõidukile kahe rattaveo, kuna pedaalimine on rakendatud tagarattale. Uuematel mudelitel on hakatud kasutama ka keskjooksuga ühendatud mootorit, mis võimaldab sõitmisel ära kasutada jalgratta käike (Roetynck 2010). Elektrijalgratta mootori võimsust reguleeritakse kontrolleri abil (Zhang et al. 2011).

Paljudel uutel elektrijalgratastel on regeneratiivpidurdamise võimalus, mis tähendab, et pidurdades toimib elektrimootor generaatorina, laadides seeläbi akut (Rose 2012). Seega on regeneratiivpidurdus kasulik mägistes piirkondades ja linnasõitudel, kui on vaja tihti pidurdada (Muetze & Tan 2007).

Elektrijalgratta üheks olulisimaks komponendiks võib pidada akut, mis mõjutab suuresti sõiduvahendi lõplikku kaalu ja hinda. Kasutatakse erinevaid akutüüpe, kuid põhiliselt on elektrijalgratastel levinud plii-happe- ja liitium-ioonakud, millest viimased on maksumuselt tunduvalt kallimad (Weinert et al. 2007). Kuna Hiinas on elektrijalgrataste soetamisel pööratud eelkõige odaval hinnal, kasutatakse seal enim plii-happeakuga mudeleid (Roetynck 2010). Euroopas kasutatakse aga valdavalt kaasaegsema akutehnoloogiaga liitium-ioonakusid, mis on vähemalt neli korda suurema energiamahutavusega (Roetynck 2010, Rose 2012). Suurem energiamahutavus võimaldab vähendada nii akude kaalu kui ka suurendada elektrijalgrataste sõiduulatust (Westbrook 2005). Seega ongi tänu liitium-ioonaku efektiivsusele ja kergele kaalule hakatud järjest enam üle minema seda tüüpi akuga varustatud elektrijalgrataste tootmisele (Garche et al. 2009).

Elektrijalgratta sõiduulatus sõltub lisaks aku tehnilistele näitajatele veel mitmetest teguritest: näiteks jalgratturi füüsiline panus pedaalimisel, maastiku profiil, sõiduviis (sõit lähtepunktist sihtpunkti ilma kordagi peatumata või mitmete peatustega), jalgratturi kaal, aku vanus ja töötemperatuur (Roetynck et al. 2012). Näiteks elektrijalgratta kasutamine väga kõrgel või madalal temperatuuril mõjutab negatiivselt nii aku eluiga kui ka sõiduulatust (Garche et al. 2009).

Akut saab laadida tavalise pistikupesa kaudu (Cherry et al. 2009). Laadimispunktides on võimalik akut laadida ka ilma, et peaks seda elektrijalgratta küljest eemaldama (McLoughlin et al. 2012). Laadimisaeg sõltub aku tüübist ja võimsusest, kuid tavaliselt võtab see 230 V juures aega kolm kuni viis tundi (Roetynck 2010). Laadimisaega saab lühendada kuni kahe tunnini kiirlaadijat kasutades, kuid see vähendab aku eluiga (Roetynck et al. 2012).

1.5 Keskkonnamõju

Elektrijalgrattad on null-emissiooniga sõidukid, mis tähendab, et nad ei emiteeri kasutamisel saasteaineid. Õhusaastet tekitavad aga elektrijaamad, kus toodetakse elektrijalgrataste akude tarbeks vajalikku energiat. Seega sõltub elektrijalgrataste keskkonnasõbralikkus oluliselt sellest, mil viisil sõiduki poolt kasutatavat elektrienergiat toodetakse. Näiteks Hiinas on

saastatus oluliselt kõrgem piirkondades, kus elektrit toodetakse kivisöe baasil, võrreldes näiteks hüdroenergial põhinevate piirkondadega (Cherry et al. 2009). Oluline on ka see, millist liikumisviisi elektrijalgratas asendab. Kui seda kasutatakse näiteks jalgsi käimise või tavajalgrattaga sõitmise asemel, avaldab elektrijalgratta kasutamine keskkonnale suuremat koormust.

Elektrijalgrataste üldine energiatõhusus on suurem kui bensiinil põhinevatel kahe rattalistel ja autodel (Cherry et al. 2009). Samuti on nad oluliselt energiasäästlikumad elektriautodest, kuna elektrijalgratta puhul on tegu oluliselt väiksema sõidukiga, mis vajab ka vähem energiat. Kui elektriauto mootori püsi-nimivõimsus on harilikult 50 000-100 000 W, siis elektrijalgratta puhul jääb see tavaliselt vahemikku 180-500 W (Patil 2009, Roetynck 2010).

Plii-happeakuga varustatud elektrijalgrataste suurimaks keskkonnamõjukuks on pliireostus, mis tekib plii-happeakude tootmisel, ümbertöötlemisel ja ladestamisel. Hiinas läheb alates pliimaagi kaevandamisest kuni aku tootmiseni kaduma ligikaudu 30% pliiist, mis kulub ühe aku valmistamiseks (Mao et al. 2006). Elektrijalgratas võiks oma eluea jooksul kasutada ligikaudu viit plii-happeakut, mis suurendaks aga plii emissiooni veelgi (Cherry et al. 2009).

2. Andmed ja metoodika

Püstitatud uurimisküsimuste lahendamiseks uuriti esmalt välja elektrijalgrataste müügikohad. Selgus, et Eestis müüb elektrijalgrattaid või -komplekte vähemalt üheksa ettevõtet (Akupluss OÜ, Bauhof Group AS, Benetec OÜ, Haldisaare OÜ, Handyman OÜ, Hawaii Express OÜ, Lääne Kadakas OÜ, Optimera Estonia AS, Ringomer OÜ). Enamikus neist müüakse vaid üksikuid elektrijalgratta mudeleid. Kaupluste kaudu saadi kontakti ka elektrijalgratta omanikega, kes olid nõus jagama oma elektrijalgratta kasutamise kogemust. Lisaks leiti elektrijalgratta kasutajaid jalgrattaaktivistide ja sotsiaalmeedia vahendusel. Eelnimetatud viisidel saadi informatsiooni ka elektrijalgratastega seotud projektidest ja ettevõtetest Eestis.

Töö eesmärgi saavutamiseks kasutati poolstruktureeritud süva- ja ekspertintervjuude vormi. Intervjuud viidi läbi ajavahemikul 20.02.2013 – 14.05.2013.

2.1 Intervjuud elektrijalgrataste kasutajatega

Elektrijalgrataste kasutamiskogemuse hindamiseks viidi läbi 15 poolstruktureeritud süvaintervjuud. Valimi moodustamisel lähtuti mugavusvalimi põhimõttest: intervjueriti neid elektrijalgratta kasutajaid, kelle kontakte õnnestus kõige hõlpsamini saada ja kes olid nõus vastama. Valimi koostamisel järgiti ka teoreetilise saturatsiooni kriteeriumit, mille põhjal lõppes elektrijalgratta kasutajate otsimine siis, kui intervjuude käigus ei lisandunud enam uut informatsiooni (Johnson & Christensen 2010). Seetõttu piirdus töö autor 15-ne intervjuu läbiviimisega, sest siinkohal oli materjal „küllastunud”. Kuna elektrijalgratta kasutajate leidmine kujunes keerukaks, siis piisava hulga intervjueritavate saamiseks viidi intervjuud vastavalt nende eelistustele läbi kas silmast silma kohtudes (seitse intervjuud), kirja teel (seitse intervjuud) või Skype’i vahendusel (üks intervjuu). Kui eelistused puudusid, viidi intervjuu läbi silmast silma kohtudes.

Intervjuud koosnesid 24-st küsimusest, mis on välja toodud lisas 1. Esmalt teostati pilootintervjuu, seejärel parandati küsimuste sõnastust ja lisati mõned täiendavad küsimused. Tulemuste analüüsimisse kaasati ka pilootintervjuu vastused.

Poolstruktureeritud intervjuude läbiviimine võimaldas silmast silma ja Skype’i intervjuude puhul lähemalt uurida ka neid teemasse puutuvaid asjaolusid, mida ette valmistatud küsimused ei kajastanud, kuid millest tuli intervjuu käigus juttu ning mis näisid autorile olulised. Samuti muudeti silmast silma ja Skype’i intervjuude puhul küsimuste sõnastust ja esitamise järjekorda vastavalt intervjuu sujuvusele.

2.2 Intervjuud elektri jalgratatega seotud projektide ja ettevõtete võtmeisikutega

Elektri jalgrataste kasutamispotentsiaali hindamiseks teostas töö autor viis poolstruktureeritud ekspertintervjuud, mille põhjal anti ülevaade elektri jalgratatega seotud projektidest ja ettevõtetest Eestis. Esmalt viidi intervjuu läbi Rakvere linnavalitsuse peaarhitekti Angeelika Pärnaga, kes andis ülevaate jalgrataste propageerimise projektist „Rakvere – Velocity 2012“, mille üheks eesmärgiks on edendada elektri jalgrataste kasutuselevõttu. Järgnevalt andis intervjuu Saaremaal asuva Värava turismitalu peremees Aado Haandi, kes laenutab kohapeal välja ühte elektri jalgratast. Kolmas intervjuu teostati ettevõtte Bikeep OÜ ühe asutaja Meelis Haidakiga, kuna Bikeep'i eesmärgiks on rajada turvalisi jalgrattaparklaid, mis võimaldavad laadida elektri jalgrataste ja -rollerite akusid. Elektri jalgrataste laadimist võimaldatakse ka projekti E-Roll läbi, mille ühe algataja Ivo Ustaviga viidi läbi neljas intervjuu. Lisaks andis intervjuu Jaak Piibeman elektri jalgrataste edasimüügile spetsialiseerunud ettevõttest Haldisaare OÜ. Ekspertintervjuude küsimused on välja toodud lisades 2-6.

2.3 Andmeanalüüs

Kõik silmast silma ja Skype'i teel läbi viidud intervjuud salvestati ning transkribeeriti programmi Express Scribe abil. Seejärel kasutati kõigi intervjuude kvalitatiivseks analüüsimiseks programmi NVivo, mis võimaldab ühtselt hallata iga intervjuueeritavaga seotud andmeid (näiteks pildid, katked intervjuudest, märkmed) ning jagada intervjuude küsimuste vastused kategooriatesse. Kuna kvalitatiivne analüüs sõltub teksti tõlgendamisest, esineb oht uurija subjektiivsusele (Johnson & Christensen 2010). Seetõttu pidas töö autor oluliseks edastada ekspertintervjuudes osalenutele nendega seotud tekst, mis võimaldas neil veenduda, kas töö autor on intervjuud õigesti tõlgendanud ning sellega anti võimalus vajadusel kirjutatud täpsustada.

3. Tulemused ja arutelu

3.1 Elektriialgratate kasutamiskogemus

3.1.1 Ülevaade intervjueeritavatest

Süvaintervjuud viidi läbi 15-ne inimesega: kümne meessoost ja viie naissoost isikuga vanuses 21-55 aastat. Intervjueeritavate seas oli kõige pikem elektriialgrattaga sõitmise kogemus üle seitsme aasta, kõige lühem paar nädalat. Kolm intervjueeritavat on kasutanud mitut erinevat elektriialgratast.

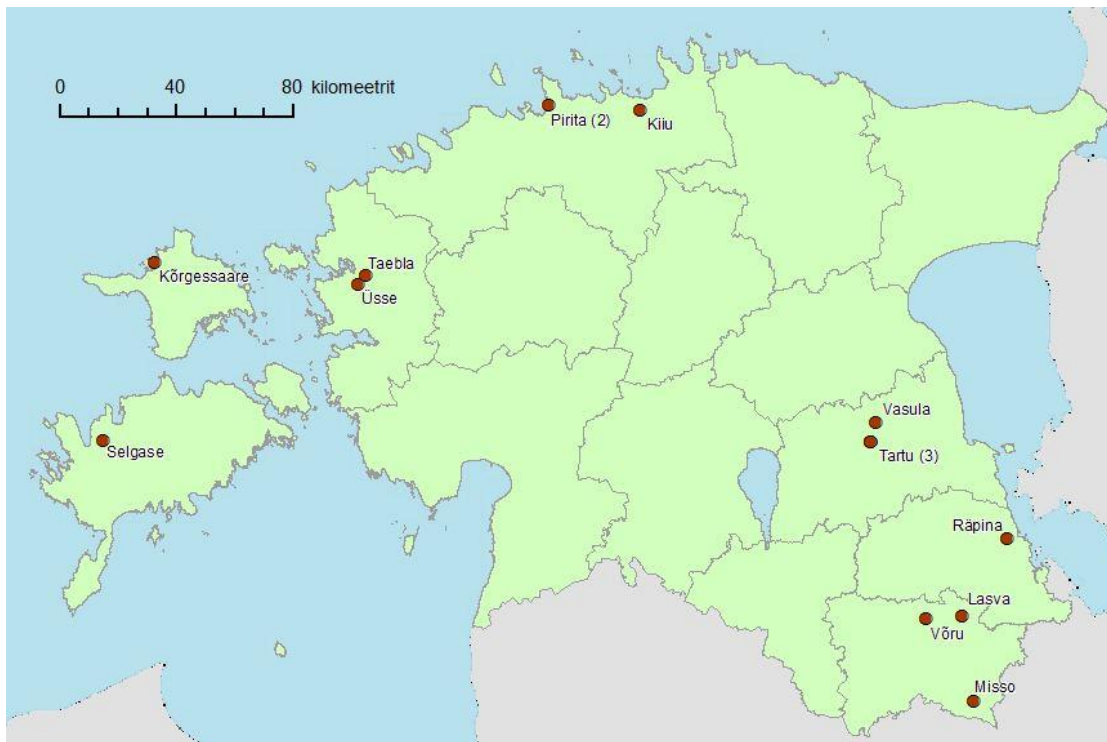
Valdavalt tekkis intervjueeritavatel elektriialgratate vastu suurem huvi viimase paari aasta jooksul. Põhilisteks huvitekitajateks olid nende sõbrad ja tuttavad, kuid märgiti ära ka internet, televisioon ja reklaamlehed.

„Hakkasin tõsiselt elektriialgratta vastu huvi tundma, kui nägin Ringvaates elektriialgrattaid tutvustavat videoklippi.”

„Internetist selgus, et asjad on nii kaugel, et erinevad komplektid ja asjad on olemas. Ainult osta, pane kokku ja ongi elektriialgratas olemas.“

Enamasti intervjueeritavad teisi elektriialgratta kasutajaid ei teadnud ning leidus arvamus, et Eestis võib nad ilmselt ühe-kahe käe sõrmedel kokku lugeda. Seega teadlikkus teiste elektriialgratta kasutajate kohta on vähene. Siiski selgus, et intervjueeritavate kaudu on hakanud ka nende sõbrad ja tuttavad elektriialgratta vastu huvi tundma. Intervjueeritavad olid huvitunud ka teiste elektriialgrattaga sõitjate kogemusest, mistõttu esitati korduvalt soovi käesoleva töö tulemustest teada saada.

Intervjueeritavad paiknevad Põhja-, Lõuna- ja Lääne-Eestis (joonis 4). Kuna elektriialgratate kasutajad leiti mugavusvalimi alusel, ei pruugi antud andmed olla statistiliselt olulised.



Joonis 4. Intervjueeritavate paiknemine.

3.1.2 Kasutatavad elektrijalgrattad

Valdavalt ostsid intervjueeritavad elektrijalgratta jalgrataste müügiga tegelevast kauplusest või soetasid akust, mootorist ja kontrollierist koosneva elektrikomplekti ja paigaldasid selle ise tavajalgrattale. Elektrijalgratta omanikuks saadi ka juhuslikult: auhinnana konkursilt ja loosikampaanialt, samuti kingitusena sõpradelt.

Intervjueeritavate elektrijalgrataste kvaliteet ja hind sõltus oluliselt sellest, kas sõiduvahend oli soetatud kauplusest või paigaldati elektrikomplekt tavajalgrattale ise. Ostetud mudelid olid varustatud valdavalt plii-happeakuga, kuni 250 W püsi-nimivõimsusega mootoriga ning kuuluvad seega pigem odavamasse hinnaklassi, makstes umbes 500-770 €. Intervjueeritavate poolt oli kasutusel ka kaks ostetud liitium-ioonakuga elektrijalgratast, mis maksid ligikaudu 1500 € ja 2500 €. Enamasti oli elektrijalgratta poest ostnutele olulisem pigem sõiduvahendi odav hind kui kaasaegne akutehnoloogia ja võimas mootor.

Elektrijalgratta ise kokku panijatel oli sõiduvahendi kogumaksumust raskem määrata. Esiteks ei osatud alati hinnata oma tavajalgratta maksumust. Lisaks ei soetatud tavaliselt elektrikomplekt tervikuna, vaid mootor, aku ja kontrollier osteti erinevatest kohtadest. Üldiselt võib välja tuua, et soetatud elektrikomplektide hinnad algasid 750 €-st, millele lisandus tavajalgratta hind. Ilmnes, et ise elektrijalgratta ehitanud pidasid tähtsaks uuemat ning

võimsamat aku- ja mootoritehnoloogiat – kõik nad kasutasid oma elektrisõidukil ühte või mitut liitium-ioonakut ning valdavalt 1000 W püsi-nimivõimsusega mootorit. See on põhjuseks, miks ise ehitatud elektri jalgrattad osutusid kallimaks kui ostetud mudelid.

Valdavalt kasutati *pedelec* 25-sid, mis on klassifitseeritud kui tavalised jalgrattad. Mitmete elektri jalgrataste puhul oli võimalik valida, kas mootor töötab vaid pedaalimise ajal või saab sõita ka ainuüksi elektri jõul. Paljudel uutel elektri jalgratastel ongi olemas mõlemad valikuvõimalused. Siit järeldub, et kui eelpool toodud näitajatega elektri jalgratas lülitatakse asendisse, mil mootor abistab vaid pedaalimise ajal, siis on Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2002/24/EÜ kohaselt tegu jalgrattaga (*pedelec* 25). Kui lülitada elektri jalgratas ümber nii, et elektri toel saab sõita ka ilma pedaalimata, on tegu mopeediga (*e-bike*) (direktiiv 2002/24/EÜ). Siinkohal vajab elektri jalgrattaid puudutav õigusloome otstarbekuse ja lihtsuse huvides täiendavat reguleerimist.

3.1.3 Rahulolu seadusandlusega

Enamik meessoost intervjuueeritavaid polnud rahul Euroopa Liidus jalgrattana liigitatud elektri jalgratastele (*pedelec* 25-le) sätestatud nõuetega. Leiti, et jalgratta puhul on suurim püsi-nimivõimsus 250 W ja suurim mootori jõul saavutatav kiirus 25 km/h liiga madalad, kuna isegi tavajalgrattaga peeti harjumuspäraseks sõita kiiremini.

„500 W oleks optimaalne, siis tunned, et sellest on kasu ka. Need lahjad (250 W) mootorid on nagu vanainimese abimootorid, et sa ei saa isegi mäest üles.“

Leidus arvamusi, et eelpool toodud piirkiiruse sätestamise põhjuseks võib olla kartus, et elektri jalgrataste laialdasemal kasutusele võtmisel kasvab suurema kiirusega sõites oluliselt liiklusõnnetuste arv. Lisaks ei pidanud mõned intervjuueeritavad mõttekaks elektri jalgrattaid, millega tuleb mootori jõul sõitmiseks samaaegselt pedaalida – leiti, et võiks olla vabatahtlik, kas lisaks elektrijõule sõidetakse ka omal jõul või mitte.

„See on tegelikult selliste seadmete poimine, et peab olema nii, et ainult väntad. See on täielik jama tegelikult.“

Teisalt olid osa intervjuueeritavaid praeguse seadusandlusega rahulolevad, pidades silmas eelkõige enda ja teiste ohutust. Toodi välja, et *pedelec* 25-ega sõites alati elektrijõudu täielikult ära ei kasutatagi, kuna sel juhul tajuti sõitmist peamiselt naisterahvaste poolt liiga ohtlikuna. Mõnevõrra ohtlikuks peeti elektri jalgrattasõitu nende puhul, kellel puudub

mopeediga sõitmise kogemus. Lisaks avaldas üks intervjuueeritav rahulolu kiivri kandmise kohustusele mopeedina klassifitseeritud elektrijalgrattaga sõites.

„Kellel pole mopeediga kogemusi, siis elektrijalgrattaga kiiresti sõites võib tekkida teatud raskusi ja liiklusohutlikke olukordi.“

„Kui ta on võimsam, võib-olla mõni tädi näiteks, kes pole harjunud eriti sõitma või kui väga head kontrolli ratta üle pole, et võib-olla on ohtlik ka siis.“

3.1.4 Liikumisharjumused

Tavaliselt ulatus elektrijalgrattaga ühes päevas läbitav vahemaa paarist kilomeetrist kuni umbes 70-ne kilomeetrini. Enamasti sõideti elektrijalgrattaga paar korda nädalas, kuid leidus ka neid, kelle jaoks on see kujunenud igapäevaseks liikumisvahendiks. Peamiselt kasutati elektrijalgratast tööl käimiseks ja muudeks igapäevasõitudeks. Lisaks nähti elektrijalgrattaga sõitmist kui treenimise võimalust.

„Piritalt Riigikokku sõitmine ja 30 minutit ummikus istumine oli kasutu aeg, mida oli tark tegu värskes õhus treenimiseks ära kasutada.“

Üks intervjuueeritav kasutas matkajuhina tegutsedes elektrijalgratast oma töövahendina. Suhtumine elektrijalgrataste kasutamisse matkamise eesmärgil oli aga vastuoluline: ühest küljest nähti seda kui tervislikku ajaveetmisviisi, kuna varuakude olemasolul saab läbida pikki vahemaasid. Näiteks märkis üks intervjuueeritav, et on läbinud elektrijalgrattal varuakude kaasaskandmisel ligikaudu 175 km. Teisalt ei pidanud üks intervjuueeritav elektrijalgratta kasutamist matkamiseks mõttekaks, kui puudub aku laadimise võimalus. Varuaku kaasatassimist ei pidanud ta otstarbekaks, kuna see lisab elektrijalgrattale massi juurde, mis sõidetakse hetkel kasutatava aku arvelt maha. Seega on pikemate vahemaade läbimiseks mõistlik kasutada küll kallimat, kuid suurema energiamahutavusega akuga elektrijalgratast.

Valdavalt sõideti elektrijalgrattaga lume- ja jäävabal ajal, kuid leidus ka neid, kes harrastavad elektrijalgrattasõitu aastaringselt. Kõige sagedasem kasutusperiood oli siiski suvi. Tavaliselt polnud ka vihmase ilmaga sõitmine probleem, kuid jalgrattasõiduks ebasoodsamate ilmastikutingimuste korral (näiteks paduvihm, lumi, jää) kasutati harilikult liikumisvahendina autot.

„Kui mul on vaja minna kuskile loengut pidama ja ei taha päris märjaks saada või riskida poriseks saamisega, siis ma võin minna autoga mõnikord, aga üha enam ma vaatan, et vihm nagu ei takista eriti.“

„Kui tuleb õrnalt vihma, siis ikka sõidan elektrijalgrattaga, aga kui päris padukas on, siis jääb ratas kuuri ning tuleb mehel lasta ennast tööle viia.“

Elektrijalgrattaga sõitmiseks sobivat perioodi peeti sarnaneks tavajalgratta omaga. Leidus arvamusi, et ilmselt oleks nii tava- ja elektrijalgratta kasutamise osatähtsus suurem, kui meie kliima oleks soojem ja kuivem. Ilmselt on jalgrattasõidu populaarsus seotud ka inimeste liikumisharjumustega, olles sõltuv kultuurist, vastava infrastruktuuri olemasolust ja seisukorrast. Ka Cappelle (2008) rõhutab, et elektrijalgrataste (täpsemalt *pedelec*'ide) kasutamise populaarsus on regiooniti väga erinev, sõltudes suuresti inimeste harjumusest ja suhtumisest jalgrattasõitu.

Intervjueeritavad leidsid valdavalt, et pärast elektrijalgratta kasutuselevõttu on nad füüsiliselt aktiivsemaks muutunud. Kellel puudus juhiluba või auto, tagas elektrijalgratas igapäevastel liikumistel ka rohkem iseseisvust.

„Elektrijalgrattaga saan ise liikuda ja olla oma aja peremees.“

Kui tavajalgrattaga ettevõetavate sõitude ajakulu kaaluti pikemalt läbi, siis elektrijalgratta kasutamisel polnud sellele enam vaja pikalt mõelda, kuna sõidud sai oluliselt kiiremini tehtud.

„Tavarattaga võrreldes ei pea nii palju mõtlema, kas viitsib kümne kilomeetri kaugusele poodi vorstijupi järgi minna korraks või mitte.“

Kuigi paaril korral esines ka arvamus, et pärast elektrijalgratta omanikuks saamist ollakse sama liikuv kui varem, siis ükski intervjueeritavatest ei leidnud, et liigub vähem kui enne selle kasutuselevõttu.

Enamasti kasutasid intervjueeritavad elektrijalgratast tänu madalatele sõidukuludele auto alternatiivina. Näiteks üks intervjueeritav märkis, et pärast elektrijalgratta kasutuselevõttu säästab ta ühes kuus ligikaudu 150 € bensiiniraha. Samuti leiti, et näiteks Tartu suuruses linnas liigeldes jõuab mõlema sõiduvahendiga ühest kohast teise umbes sama ajaga ning võrreldes ümmikus olevate autodega, on elektrijalgratta liikumiskiirus suuremgi.

„Kui muidu käisin autoga poodi, siis elektrijalgrattaga on see sama lihtne ja kiire!“

Elektrijalgratast kasutati ka mopeedi ja harvem tavajalgratta asemel. Varasemad mopeediga sõitjad märkisid elektrijalgratta kasutamise põhjusena, et saab lisaks mootori jõul sõitmisele kasutada ka oma jõudu.

Sellel põhjal ei tähendanud elektrijalgratta kasutuselevõtt alati seda, et tavalise jalgrattaga enam ei sõideta.

„Tavapärane ratas (maanteeratas) on mul veel eraldi, kui tahan trenni teha ja omal jõul ilusa ilmaga tööle näiteks sõita.“

Seega on elektrijalgratas asendanud erinevaid liikumisviise. Ka Belgias 2002.-2003. aastal läbi viidud uuringute kohaselt leiti, et elektrijalgratta puhul on tegu täiesti eraldiseisva liikumisvahendiga, mis on sobilik peamiselt 5-15 km läbimiseks (Cappelle 2008). Elektrijalgrataste kasutamisel võiks aga tulevikus potentsiaali olla eelkõige sisepõlemismootoril töötavate sõidukite alternatiivina. Samas leidsid mitmed intervjuueeritavad, et eestlased on veel väga autostunud rahvas ning neil on raske oma harjumusi muuta.

„Pigem nälgib ja sõidab maasturiga üksinda edasi.“

3.1.5 Elektrijalgrataste positiivsed omadused

Elektrijalgratta parimaks omaduseks peeti eelkõige linnapiirkondades kiirelt punktist A punkti B jõudmist, ilma et peaks eriti jõudu kasutama. Sel põhjusel märgiti positiivseks ka asjaolu, et elektrijalgratas lubab nõrgemal sõitjal tugevamaga samas tempos liikuda. Tavajalgrattaga võrreldes pole elektrijalgrattaga sõites tõusud ja vastutuul koormavaks: saab rahulikult pedaalida ning ei pea muretsema, et oma riided higiseks teeks.

„Kui tavajalgratta puhul on see, et sa jõuad higinähtu tööle, siis see ongi see pluss, et ma saan temaga minna ka sinna, kuhu ma ei tohiks higinähtu jõuda.“

Oluline on elektrijalgratta puhul välja tuua ka müra puudumine, mistõttu võib ununeda, et sõidetakse lisaks oma jõule ka elektri toel.

„Elektrijalgrattaga tunned, et ise väntad, lähed mäest üles ja oled nagu Superman, paned igalt poolt läbi. Sa unustad ära selle, kuna ta on vaikne.“

Elektrijalgratast peeti sõidukulude poolest üheks kõige soodsamaks liikumisvahendiks.

„Elektrikulu on nii madal (vähem 0,1€ 30km), et ei ole mõtet arvestadagi.“

Kuigi elektrijalgratta soetamist peeti valdavalt väga kalliks, siis teisalt leiti, et aku on kui etteostetud kütus, mistõttu on energiakulu sõitmisel üsna madal ning seega elektrijalgratas iseenesest nii kallis ei olegi.

Üks intervjuueeritav märkis positiivsena, et jalgrattana liigitatud elektrijalgrattaga (*pedelec* 25-ega) sõites puudub kohustus kiivrit kanda. Elektrijalgratta hea omadusena toodi mitmel korral välja ka tavajalgrattaga sarnane väljanägemine, mistõttu ei ärata see võõrastel eriti huvi.

„Kui ma ütlen kellelegi, et see on elektrijalgratas, siis see pigem tekitab kummalisi pilke, et nagu mis mõttes, sest tavapilk ei erista seda.“

Samaaegselt peeti nii positiivseks kui negatiivseks, et aku tühjaks saamisel saab elektrijalgratast kasutada tavajalgrattana. Siinkohal olenebki elektrijalgratta kaalust, kui raske sellega tühjenenud akuga oma jõul sõita on.

Elektrijalgratta positiivsete omadustena toodi välja ka hea ligipääsetavus linnapiirkondades, parkimisprobleemide ja ummikute puudumine, märkus, et suvel on sooja ilmaga konditsioneer omast käest võtta ning elektrijalgrattasõidu rahustav toime.

„Elektrijalgrattasõit on nagu antidepressant, rahustab...“

3.1.6 Elektrijalgratate negatiivsed omadused

Silmast silma ja Skype'i intervjuude läbiviimisel selgus, et erinevalt elektrijalgratastega seotud positiivsetest omadustest nõudis negatiivsete aspektide väljatoomine mõningast mõtlemisaega. Pigem tuli osa neist intervjuu käigus „poolkogemata” välja, kuna oma elektrijalgrattaga on väga ära harjutud ning esmalt ei osatudki millegagi rahulolematu olla. Sellegipoolest kogunes ka negatiivseid tähelepanekuid arvukalt.

Kõige rahulolematumad oldi elektrijalgratate kalli hinnaga, seda nii odavam kui ka kallima sõiduvahendi soetanute seas. Kui elektrijalgrattad oleksid soodsamad, võiks neil igapäevase kiire ja mugava sõiduvahendina olla rohkem kasutajaid. Kuna aku on elektrijalgratta üks kõige kallimaid komponente, siis nende arenedes ja tootmismahu suurenedes võib eeldada, et elektrijalgratate hind muutub tulevikus odavamaks. Elektrijalgratate kallis hind on ühe kõige halvema omadusena välja toodud ka mitmetes Euroopa Liidus läbi viidud elektrijalgratate (täpsemalt *pedelec* 25'te) propageerimise projektide tulemusena (Drage & Pressl 2010, Cappelle 2008).

Lisaks akude kallile hinnale polnud enamik intervjuueeritavaid rahul ka nende kaaluga: raske aku muudab elektri jalgrattal tasakaalu hoidmise keerukaks ning selle tühjenedes on sõitmine vaevalisem. Lisaks oldi mõnel korral rahulolematud ka aku liiga väikese energiamahutavuse ja pika laadimisajaga. Plii-happeakude kasutamisel rõhutati, et need tuleb ilmselt paari aasta möödudes välja vahetada, kuna nende energiamahutavus langeb talvekülmal kasutades drastiliselt. Elektri jalgratta lühikese sõiduulatuse tõttu oli üks intervjuueeritav oma elektri jalgratta ostus pettunud.

„Eks see üks mõttetu asi on, mis sai ostetud.“

Negatiivsena toodi välja ka elektri jalgratate tehnilise toe nõrkus. Näiteks märkisid kaks intervjuueeritavat, et kui mootor läheb rikki, siis jalgrattapoodides ilmselt puudub võimekus seda parandada. Samuti täheldati, et elektri jalgratas on suitsema läinud või „lihtsalt enam ei tööta“. Puudulik tehniline tugi võib olla üheks põhjuseks, miks jalgrattaid müüvad kauplused ei taha neid Eestis laialdasemalt müüa. Tavakasutaja peab sõiduki ehituse spetsiifikast üsna palju teadma ning elektrikomponentide rikked on remont aeganõudev ja tülikas. Lisaks toodi probleemseks välja vajalike varuosade hankimine. Ka Cappelle (2008) on küsitlusuuringu põhjal toonud põhiliste negatiivsete omadustena välja elektri jalgratta kalli hinna ja aku väikese energiamahutavuse kõrval elektri jalgratta tehnilised probleemid.

Enamik odavama elektri jalgratta soetanuid polnud rahul oma sõiduvahendi ehituskvaliteediga. Näiteks tõi üks intervjuueeritav kruusateel sõites häirivana välja elektri jalgratta plastmassosade ja pakiraami kolisemise, mistõttu leiti, et konkreetne mudel on mõeldud pigem asfaldil sõitmiseks.

Leiti, et tavajalgrattaga võrreldes muudab elektri jalgrattasõit inimesi laisemaks: *e-bike*'i puhul võib esineda kiusatus sõita ainult elektrimootori jõul ning pedaalimine on kerge ununema.

„Nii mõnigi kord ma olen lihtsalt harjumusest selle mootori peale lülitanud, kuigi ma võiksin tegelikult täitsa vabalt natuke pingutada füüsiliselt.“

Elektri jalgratastel on ka konkreetsest mudelist sõltuvad eripärad. Ühena neist toodi välja raskendatud tagasipöördetegemine, mistõttu tuleb enne eelnimetatud manöövri sooritamist elektri jalgrattalt maha tulla.

„Pöörata on väga raske. Võib-olla on see lihtsalt minu oskamatus, aga tihtipeale pean ma ratta pealt maha tulema, kui on vaja teha tagasipööre. See on päris raske ja sellega võib kukkuda ja kuna ta kaalub 38 kilo, siis see on päris keeruline.“

Lisaks on näiteks ühe *e-bike*'i puhul tegu sellise mudeliga, et kui tahta sõidu ajal mootorit välja lülitada ja jätkata sõitmist omal jõul, siis tuleb samuti elektrijalgrattalt maha tulla, et aku võtmest välja keerata.

Laiemas kontekstis ilmnes häirivana üldine negatiivne suhtumine elektrijalgratastesse. Seda märkisid kaks intervjuueeritavat, kes on endale sõiduvahendi ise ehitanud. Nimelt toodi välja, et Eestis on nii elektrijalgratta kui ka iga muu uudse asjaga nii, et algselt on kõik innovaatilistele toodetele vastu. Mõne aja pärast hakatakse neid loomuliku nähtusena võtma ning lõpuks tuleb etapp, kui kõik hakkavad uuendusmeelseid inimesi kadestama ja mõtlema, et võiks endalgi selline sõiduvahend olla.

„Ükskõik, mida sa leiutad... Ma olen saanud kaks korda sõimata, isegi ühes kasutatud jalgrataste poes, nii uskumatu kui see ka pole. Et ärge toppige jalgrattale mingit mootorit peale, ärge leiutage jalgratast, see on juba leiutatud. /--/ Kui sa Eestis midagi teed, siis kõik tõmbavad sind tagasi. Kui sa oled Ameerikas, siis üritavad kõik kaasa tulla, aga meil Eestis on vastupidi.”

„Kui ma käisin elektrijalgratast ehitamas, siis enamik inimesi vaatab, et mingi hull. /--/ Kui lähed Hollandisse, Taani või Saksamaale, siis mida imelikum jalgratas sul on, seda kõvem mees oled. Seal on see pigem nagu uhkuse asi.”

Ka töö autor tajus intervjuueeritavate otsimisel, et sageli oli inimestel esimene reaktsioon elektrijalgratastest kuuldes negatiivne. Siinkohal võivad olla inimeste eelarvamused barjääriks, miks elektrijalgrattad pole kohanud laialdasemat kasutuselevõttu.

Keskealiste ja vanemate inimeste puhul võib esineda hirm elektrijalgrattaga sõitmise ees. Näiteks Austrias 40-70-aastaste seas läbi viidud elektrijalgrataste propageerimise projekti kohaselt selgus, et enne esmakordselt elektrijalgrattaga sõitmist oldi skeptilised, kas selle juhtimisega saadakse hakkama. Pärast elektrijalgrataste nädalapikkust kasutamisaega muutus hinnang nende suhtes leebemaks, kuna sellega sõitmine ei olnudki nii raske kui algul kardeti (Drage & Pressl 2010).

Ühest kauplusest viimase elektrijalgratta soetanud intervjuueeritav leidis negatiivsena, et neid uudseid elektrisõidukeid pole Eestis kusagilt saada. Selle põhjuseks võib olla vähene teadlikkus sellest, kus elektrijalgrattaid müüakse.

„On inimesi, kes on minu käest küsinud, kust ostsin ratta, et sooviks ka soetada endale, aga pole paraku, kust Eestist osta.”

3.1.7 Parkimine

Elektrijalgratta parkimisele tavajalgrattaga võrreldes intervjueeritavad eriti suuremat tähelepanu ei pööranud. Jalgrattaparklates lukustati neid nagu tavalisi jalgrattaid ning kohati selgus, et ei lukustatud üldse. Seda toodi välja väikeses asulas elades ning elektrijalgratta väga raske kaalu korral, mil ainus võimalus sellega minema sõitmiseks oleks see minema „tõsta“, kuna süütevõtme eemaldamisel pole võimalik mootori abi kasutada. Loodeti ka, et elektrijalgratta sarnasus tavajalgrattaga vähendab vargusohu.

Siiski esines arvamusi, mille põhjal võiks elektrijalgratta parkimise turvalisusele suuremat tähelepanu pöörata. Turvalisuse suurendamise võimalustena toodi välja GPS-i ja jalgrattaalarmi paigaldamist. Tavajalgrattaga võrreldes oli elektrijalgratta puhul suurem hirm sellest ilma jääda. Üks intervjueeritav, kellelt on varastatud kaks elektrijalgratast, märkis, et kannab nüüd oma sõiduvahendit igal pool endaga kaasas. Kuna tema praegune elektrijalgratas kaalub kõigest 14,5 kg ja on kokkukäiv, siis on seda lihtne nii kontoris kui ka kohvikusse kaasa võtta.

3.1.8 Elektrijalgratate kasutamise potentsiaal

Intervjueeritavad leidsid, et elektrijalgratast võiksid inimesed oma igapäevaseks liikumiseks kasutada nii linnas kui ka maal ja seda põhiliselt auto ja mopeedi asemel. Samuti leiti, et elektrijalgratta puhul on tegu mugava sõiduvahendiga vanematele inimestele, kes ei jaksa pedaalida või kellel esinevad terviseprobleemid. Cappelle (2008) uuringust selgus, et peamiselt keskealised ja vanemad inimesed arvasid elektrijalgratta puhul olevat tegu pigem noortele ja aktiivsetele inimestele suunatud sõiduvahendiga, samas kui noored arvasid täpselt vastupidist.

Eelkõige soovitati elektrijalgrattasõitu neile, kes peavad läbima pikemaid vahemaid. Esines aramus, et tavajalgrattaga on optimaalne läbida kuni viis kilomeetrit ning pikemate vahemaade läbimiseks võikski kasutada elektrijalgratast. Hollandis 2009. aastal läbi viidud uuringu põhjal leiti, et elektrijalgratate kasutamispotentsiaal oli väga kõrge nende seas, kes kasutasid igapäevaselt 9-19 km läbimiseks autot (Roetynck 2010). Seega võiks elektrijalgratastel olla potentsiaali eelkõige pendelrändajate jaoks. Mitu intervjueeritavat pidasid oluliseks võimaldada elektrijalgrattaga sõitmist kõigile soovijatele, kuna see arvati olevat nende parim propageerimisviis. Lisaks toodi välja, et elektrijalgratastega tulebki lihtsalt võimalikult palju sõita, et kõik neid näeks.

Elektrijalgratate kasutamisel nähti perspektiivi näiteks postiljonide, politseinike, sotsiaaltöötajate, kullerite ning turistide seas. Siinkohal peaks nende kasutamise süsteem aga põhjalikult läbi mõeldud olema, vältimaks olukorda, et näiteks postiljonil saab töökohustuste täitmise ajal elektrijalgratta aku tühjaks. Sellise olukorra lahendamiseks võiks näiteks katta kogu linna laadimis- ja akuvahetuspunktidega. Elektrijalgratate kasutamispotentsiaalile postiljonide seas viitas ka üks intervjuueeritav, kes leidis olevat väga kurb, et selliste sõiduvahendite olemasolul postiljonid ikka veel auto ja tavajalgrattaga sõites posti veavad.

„Mul on nii kurb vaadata, kuidas tehnikaajastul käivad postiljonid posti vedamas.”

Samuti tõid intervjuueeritavad välja arvamuse, et turisminduses võib elektrijalgratadel potentsiaali olla. Ka siinkohal võiks olla otstarbekaks, et erinevate vaatamisväärsuste juures võiksid asuda ka laadimis- ja laenutuspunktid, kus saab aku tühjenemisel selle välja vahetada. Taoline laenutussüsteem on kasutusel näiteks Austrias sealse kohaliku looduspargi ja elektriettevõtja koostööl (Drage & Pressl 2010). Üks intervjuueeritav pidas elektrijalgrattaid otstarbekaks ka nendele, kes peavad töötama sellistes kohtades, kus liigub palju rahvast, aga kus ei tohi müra tõttu kasutada sisepõlemismootoril töötavaid mootorsõidukeid.

Roetynck (2010) toob välja, et mitmete Euroopa Liidu liikmesriikide ametiasutustes on antud elektrijalgrattaid töölistele tasuta kasutamiseks ja pakutud neile toetusi elektrijalgratta soetamiseks. Ka Eestis võiksid asutused võimaldada inimestele elektrijalgrattaga sõitmist proovipäevaks või laenutada neid tasuta. Tänu nende lihtsale ja kiirele juurdepääsuvõimalusele massiüritustel võiks elektrijalgratate kasutamine olla otstarbekas ka näiteks politseinike ja meedikute liikumisvahendina.

3.2 Elektri jalgratatega seotud projektid ja ettevõtted Eestis

Elektri jalgrataste kasutajaid otsides leidsid ka projekte ja ettevõtteid, mis võimaldavad nende laenu, laadimist ja edasimüüki. Tallinnas on näiteks aastast 2004 tegutsenud Velotakso, mille raames pakutakse transporditeenust valdavalt turistidele. Tegemist on mitmekohalise jalgrattataksoga, mille puhul juhi pedaalimist kergendab sõidukile paigaldatud elektrimootor (joonis 5). Lisaks tegeldakse elektri jalgrataste laenutusega Georg Ots Spa hotellis Saaremaal.



Joonis 5. Velotakso. Allikas: Velotakso kodulehekül.

Järgnevalt antakse ülevaade nendest projektidest ja ettevõtetest, mille võtmeisikud olid nõus oma tegevust lähemalt tutvustama.

3.2.1 „Rakvere – Velocity 2012“

Projekti „Rakvere – Velocity 2012“ kohta andis intervjuu Rakvere linna peaarhitekt Angeelika Pärna (küsimused lisas 2). Projekti üldine eesmärk on propageerida autovaba liikumist Rakvere-suuruses linnas, kus vahemaad ei ole väga pikad. Jalgrattasõidu osakaalu suurendamiseks inimeste igapäevase liikumisviisina, rajatakse 2013. aasta jooksul Rakvere linna olulisemate punktide juurde jalgrattahoidlaid ning suuremate korruselamute juurde jalgrattaparklaid ja -majasid. Uuendusliku sammuna otsustas Rakvere linn projekti raames soetada ka kümme elektri jalgratast, täpsemalt *pedelec* 25-ed (joonis 6), mis osteti Hawaii Express OÜ-lt.



Joonis 6. Projekti „Rakvere – Velocity 2012“ raames kasutusele võetavad elektrijalgrattad (*pedelec* 25-ed). Allikas: Hawaii Express'i kodulehekülg.

Rakvere linn jagab kaheksa elektrijalgratast kolmele hotellile, kust hakatakse neid 2013. aasta mai lõpus tasuta välja rentima. Üks elektrijalgrattalaenutuse vastu huvi välja näidanud hotellidest asub veidi linnakeskusest väljas ning ülejäänud kaks hotelli asuvad linnakeskuses. Kuigi elektrijalgrattad on mõeldud kasutamiseks eelkõige linna külastajatele, võivad ka linnakodanikud neid soovi korral laenutada. Pärna peab oluliseks elektrijalgrataste jagamist hotellidele vähemalt kahe- või kolmekaupana, kuna ilmselt eelistavad inimesed mitmekesi sõitmist.

Algselt plaaniti projekti raames elektrijalgratastele ka linnasiseste laadimispunktide rajamist, kuid täiendavast väljaminekust loobuti, kui selgus, et akut on väga lihtne siseruumides laadimiseks jalgratta küljest eemaldada. Lisaks on nende liitium-ioonakuga elektrijalgrataste sõiduulatus kuni 70 km, mida võib pidada piisavaks nii Rakvere linnas kui ka selle ümbruses liiklemiseks. Laadimispunktide asemel plaanitakse võimaldada aga rehvide pumpamine linna keskväljaku vahetus läheduses. Hetkel on see võimalik ainult Rakvere jalgrattapoodides ja bensiinijaamades.

Pärna hindab elektrijalgrataste kasutamispotentsiaali kõrgelt ja usub, et „läheb rabamiseks“. Kuna „Rakvere – Velocity 2012“ projektiga tahetakse inimestele näidata, et igale poole ei pea alati autoga sõitma, võiks elektrijalgrataste kasutuselevõtt olla üleminek autosõidult

tervislikumale liikumisviisile. Seega on tema arvates elektrijalgrataste rentimisvõimalus antud projekti raames justkui „kirss tordil“. Siiski peab Pärna elektrijalgrattasõitu igapäevase liikumisviisina otstarbekaks eelkõige terviseprobleemidega ning vanematele inimestele. Sellest lähtuvalt eelistab ta ise pigem tavapärase jalgrattaga sõitmist, kuna see nõuab füüsilist pingutust. Kõige paremaks peab ta aga süsteemi, mille puhul tasasel maal tuleb elektrijalgratast ise pedaalida ning suurematel tõusudel saab lisaks kasutada mootori abi. Elektrijalgrattalaenutuse populaarseks osutumisel peab Pärna võimalikuks ka tulevikus nende kasutamise edendamist.

Rakvere projekt võimaldab näha, kui populaarseks elektrijalgrattad nii linnaelanike kui ka turistide seas osutuvad. Sellegipoolest sõltub nende populaarsus kindlasti ka sellest, kuivõrd elektrijalgrataste kasutamist reklaamitakse. Nagu ka eelnevalt välja toodi, võivad barjääriks osutada inimeste eelarvamused, mille puhul võib aidata näiteks proovisõitude pakkumine.

3.2.2 Värava turismitalu

Elektrijalgratta kasutamise kogemused andis ülevaate Saaremaal asuva Värava turismitalu peremees Aado Haandi. Elektrijalgratta soetas ta umbes kaks aastat tagasi nii oma sõiduvahendiks kui ka turismitalu külastajatele laenutamiseks. Elektrijalgrattaid käis turismitalus tutvustamas Eestis nende edasimüügiga tegelev Haldisaare OÜ ning pärast proovisõidu tegemist sündis kiirelt otsus ka turismitalusse üks soetada. Kuna Värava talu tegeleb jalgrattamatkade korraldamisega, siis Haandi sõnul lihtsustab elektrijalgratta olemasolu mõnevõrra matkade läbiviimist. Nimelt leiab ta, et matkajuhina tegutsedes on nooremapoolsemate gruppidega samas tempos sõitmiseks elektrijalgratas parim vahend.

Kasutusel oleva elektrijalgratta sõiduulatus jääb vahemikku 55-60 km ning seda peab Haandi piisavaks. Inimeste senise huvitatuse elektrijalgrataste vastu märgib ta, et üldjuhul ei tea turismitalu külastajad elektrijalgratastest midagi, kuid kui elektrisõiduk ära proovitakse, saadakse tavaliselt positiivne kogemus.

3.2.3 Bikeep OÜ

Elektrijalgrataste laialdasemat kasutuselevõttu soodustab Eesti ettevõtte Bikeep OÜ, mille eesmärk on rajada turvalisi jalgrattaparklaid (joonis 7), millel on võimekus laadida ka elektrijalgrataste ja -rollerite akusid. Ettevõtte missioon on paigaldada Eestisse 2015. aastaks 150 laadimisvõimekusega jalgrattaparklat. Bikeep'i ühe asutaja Meelis Haidaki sõnul

tähendab laadimisvõimekus seda, et parklates esmalt elektri jalgrattaid ja –rollereid laadida pole võimalik, kuid kuna parkla lukustamine on elektrooniline, siis veetakse elektritoide iga parkimisposti juurde. See võimaldab parklasse kerge vaevaga ka laadimispistikud lisada.

Bikeep'i valgustuse, videovalve ja alarmsüsteemiga jalgrattaparklad on mobiilipõhised: parkimiseks tuleb helistada parkla telefoninumbrile ning lukustada jalgratas vabanenud lukuga posti juures. Sõiduvahendi vabastamine toimub samuti mobiilikõne vahendusel. Jalgrattaparklate kasutamine on enamasti tasuta, kuna Bikeep'i kogulahenduse ostavad ära peamiselt mitmed kaubandus- ja spordikeskused ning omavalitsused. Samas märkis Haidak, et mitme kaubanduskeskuse soov oli muuta parkimine näiteks pärast teist tundi tasuliseks, vältimaks olukorda, et jalgratas jäetakse mitmeks päevaks parklasse.



Joonis 7. Bikeep'i jalgrattaparkla. Allikas: Bikeep'i kodulehekülg.

Esimene Bikeep'i valgustuse, videovalve ning alarmsüsteemiga mobiilipõhine jalgrattaparkla avati 30. aprillil 2013 Tallinnas Ülemiste kaubanduskeskuse juures. Kuna tegu on pigem välismaa turgudele suunatud ettevõttega, siis Bikeep'i kaugem plaan on teha koostööd mõne elektri jalgratta tootjaga, et luua mingisse välismaa linna ühtse laadimisvõimalusega jalgrattaparklate võrgustik ning teha seal võimalikuks elektri jalgrataste laenutus. Samas pidas Haidak oluliseks märkida, et kui elektri jalgrataste laenutuse vastu näidatakse välja piisavalt huvi, siis peab ta võimalikuks ka Eestis taolise laenutusüsteemi rakendamist.

3.2.4 E-Roll

E-Roll on projekt, mille raames tahetakse propageerida elektrirollerite laenutust eelkõige linnasõitudeks. Projektist andis ülevaate üks selle algatajaid Ivo Ustav. Elektrirollerite laialdasem kasutuselevõtt aitaks autokasutamise alternatiivina muuta linnakeskkonda müra- ja õhusaastevabamaks ning leevendada ummikuid ja parkimisprobleeme. Projekti raames disainitakse Eestis uudsed elektrirollerid ja rajatakse päikeseenergial põhinev laadimistaristu, mis hõlmab laadimis- ja rentimisjaamu, laadimis- ja parkimisposte ning –stepsleid, mis võimaldavad laadida ka elektrijalgrattaid ja teisi elektrilisi kergsõidukeid. Visand E-Roll'i laadimispunktidest on toodud joonisel 8.

Ustavi sõnul võiksid laadimis- ja rentimisjaamad asuda näiteks rongi- ja bussijaamades, et lisaks autokasutajatele saaksid ka ühistranspordiga linna saabujad mugavalt elektrirollereid laenutada. Elektrirollerite laenutamine on võimalik nii mobiilipõhiselt kui ka kodulehekülje kaudu ette broneerides. Ustavi sõnul viiakse elektrirollerite tutvustamise pilootprojekt eeldatavasti läbi 2014. aasta kevadel, kuid intervjuu läbiviimise ajaks polnud veel selgunud, millises Eesti linnas seda tehakse. Kuigi E-Roll'i raames keskendutakse vaid elektrirollerite tootearendusele, peab Ustav tulevikus võimalikuks ka uudsete elektrijalgrataste disainimist.



Joonis 8. E-Rolli laadimispunktid. Autor: Ivo Ustav.

Bikeep ja E-Roll aitavad kaasa turvalisema ja meeldivama keskkonna loomisega ka elektrijalgrattaga sõitmise soodustamisele. Lisaks mõjutab nende kasutamist kindlasti ka kergliikluse populariseerimine üldiselt, mis on mõlema projekti esmaseks eesmärgiks. Siiski näevad nii E-Roll kui ka Bikeep tulevikku pigem välismaa turgudel. Nende pilootprojektide läbiviimise aeg Eestis ei pruugi seega olla piisav, et meie liikluskultuurile mõju avaldada.

3.2.5 Haldisaare OÜ

Haldisaare OÜ on elektrijalgrataste edasimüügile spetsialiseerunud ettevõtte Tallinnas, mis tegutseb alates 2010. aastast. Hinnangu elektrijalgrataste senisele müügikogemusele andis ettevõtte juhatuse liige Jaak Piibeman. Tema sõnul on inimeste huvi elektrijalgrataste ja tavajalgrattale paigaldatavate elektrikomplektide vastu üsna suur: seni on müüdud umbes 65 elektrijalgratast ja 15 -komplekti. Piibemani arvates oleks elektrijalgrataste müügiedu kindlasti oluliselt suurem olnud, kuid pärast ligikaudu poolteist aastat ettevõtte tegutsemist selgus, et Eestis oli vastavalt Jäätmeseadusele keelatud pliid sisaldavate akude turule laskmine. Seega jäi Haldisaare OÜ-l plii-happeakuga varustatud elektrijalgrataste ja -komplektide müük soiku, kuni eelnimetatud seadusesäte alles 2013. aasta jaanuaris tühistati.

Kui arvestada, et ainuüksi Haldisaare OÜ on müünud lühikese aja jooksul umbes 80 elektrijalgratast ja -komplekti ning sellele lisanduvad vähemalt kaheksa nende müügiga tegelevat ettevõtet, võib eeldada, et nende kasutajate arv on oluliselt suurem. Seega võib öelda, et elektrijalgrattad on Eestis juba levimas. Miks elektrijalgrattad linnapildis aga eriti silma ei jää, võib olla seotud elektrijalgrataste tavajalgrattaga sarnase väljanägemisega (joonis 6).

Valdavalt on Haldisaare OÜ-st ostetud kõige odavamaid elektrijalgrattaid, mis maksavad ligikaudu 600 € ning seni on tagasiside olnud vaid positiivne. Piibemani arvates on kallis hind peamine põhjus, miks elektrijalgrattad on Eestis üsna vähe levinud. Ettevõtte müügiedu osutus kesisemaks kui algul loodeti: algselt plaaniti elektrijalgrattaid müüa majutusasutustele, kuid enamasti ei juletud riski võtta, kas toode tasub end ära. Seetõttu on seni põhilisteks elektrijalgrataste ja -komplektide ostjateks olnud eraisikud.

Piibemani sõnul on välja kujunenud kindlad elektrijalgrataste kasutajate huvigrupid: noortest entusiastid, kes tahavad uudseid elektrisõidukeid ise järele proovida ja vanema generatsiooni esindajad, kellel pole piisavalt jaksu tavalise jalgrattaga sõitmiseks. Nende jaoks on elektrijalgrattad osutunud igapäevaseks mugavaks liikumisvahendiks. Elektrijalgrataste kasutamise vastu on Piibemani sõnul tekkinud suurem huvi ka inimestel, kes elavad Lõuna-Eesti künklikul maastikul ning Lääne-Eestis, kus on pidevalt väga tuuline. Sarnaselt olid jaotunud ka mitmed intervjueeritavad (joonis 5). Samuti peab Piibeman elektrijalgrattaid sobivaks neile, kes ei taha end tavajalgrattaga sõites higiseks ajada. Kokkuvõtlikult toob ta välja, et kui linnades oleks rohkem turvalisi jalgrattateid, siis oleks kindlasti ka elektrijalgrataste vastu huvi suurem.

Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli hinnata elektrijalgrataste kasutamiskogemust ja -potentsiaali Eestis. Selleks viidi läbi 15 intervjuud elektrijalgratta kasutajatega ning viis intervjuud elektrijalgratastega seotud projektide ja ettevõtete võtmeisikutega.

Kui enamiku intervjuueeritavate seas levis arvamus, et Eestis leidub ilmselt vaid üksikuid elektrijalgratta kasutajaid, siis ilmnas, et need on laialdasemalt levinud. Ühe elektrijalgrataste edasimüüja kaudu selgus, et ainuüksi temalt on vähem kui kolme aasta jooksul soetatud ligikaudu 65 elektrijalgratast ja 15 elektrikomplekti, mida tavajalgrattale paigaldada. Kuna Eestis on veel vähemalt kaheksa elektrijalgrataste edasimüügiga tegelevat ettevõtet, võib eeldada, et nende kasutajate tegelik arv on oluliselt suurem. Linnapildis võivad aga elektrijalgrattad tavajalgrattaga sarnase välimuse tõttu paljudele märkamata jääda.

Selgus, et elektrijalgratast kasutatakse madalate sõidukulude tõttu valdavalt auto asemel ja seda peamiselt tööl käimiseks ning muudeks igapäevasõitudeks. Eriti sobivaks peeti elektrijalgratast pendelrändajate jaoks, kuna sellega on võimalik kiirelt ja vähese vaevaga läbida ka pikemaid kui tavalise jalgrattaga optimaalseks peetud kuni viie kilomeetri pikkuseid vahemaid. Elektrijalgratast nähti alternatiivina ka mopeedile ja vähemal määral tavalisele jalgrattale. Põhiliseks eeliseks tavajalgratta ees peeti kiirelt, kuid higistamata sihtpunkti jõudmist.

Intervjuueeritavad omasid mitmekordse hinnaerinevusega elektrijalgrattaid. Nende maksumusega oli rahulolematuid nii odavamate kui ka kallimate elektrijalgrataste kasutajate seas. Üldiselt leidsid rohkem negatiivseid omadusi väiksema hinnaklassiga sõiduvahendi omanikud. Just nende elektrijalgrataste puhul oli probleemiks raske kaal, lühike sõiduulatus ja halb tehniline vastupidavus.

Elektrijalgratta kasutamist nähti sobivaimana künklikel või tuulistes piirkondades, kus mootor pedaalimist kergendab. Ametivaldkondadest peeti elektrijalgratta kasutamist perspektiivikaks näiteks postiljonide, politseinike, sotsiaaltöötajate ja kullerite sõiduvahendina, mis lisaks energiasäästlikkusele võimaldab linnapiirkondades kiirelt sihtkohta jõuda. Siinkohal on elektrijalgrataste mugavaks kasutamiseks oluline ka vastava infrastruktuuri olemasolu ja kvaliteet. Rohkema arvu ja turvaliste jalgrattateede, laadimis- ja parkimiskohtade olemasolul oleks kindlasti ka huvi elektrijalgrataste vastu suurem.

Käesolevas bakalaureusetöös uuriti lähemalt ka elektrijalgratta-alaste projektide ja ettevõtete tegevust Eestis. Elektrijalgrataste laenutamisega tegelevad näiteks Värava talu ja Georg Ots Spa hotell Saaremaal, samuti jalgrattataksa Velotakso Tallinnas. 2013. aasta mai lõpus hakkab ka Rakvere linn kaheksat elektrijalgratast kõigile huvilistele tasuta välja laenutama. Lisaks soodustatakse elektrijalgrataste kasutamist ettevõtte Bikeep ja projekti E-Roll'i kaudu, mille raames rajatakse Eesti linnadesse nende kasutamismugavuse suurendamiseks vastavad laadimis- ja parkimisvõimalused. Kuna enamiku eeltoodud projektide ja ettevõtete tegevus on alles rakendamisel, oleks tulevikus huvitav uurida nende edukust ja mõju kergliikluse edendamisele.

Summary

The User Experience and Potential of Electric Bicycles in Estonia.

In modern world the demand for transport is ever increasing. As cars often provide the most comfortable mode of travel, the use of them has increased to level which greatly affects our environment. To ensure sustainability it is necessary to increase the attractiveness of alternative means of transport without worsening the effectiveness of transport and mobility. One solution could be using electric bicycles which are gaining popularity as daily transport mode in Western Europe. Electric bicycles allow using electric power in addition to physical strength and are considered as one of the most environmentally friendly means of mobility as they are quiet, require small place and do not emit pollutants.

The aim of the current study was to give an overview about the user experience and potential of electric bicycles in Estonia. For that 15 electric bicycle users and five key persons of enterprises related to electric bicycles were interviewed.

The majority of interviewees speculated that there are probably only few electric bicycle users in Estonia. It was turned out that they are more widely used – one of the electric bicycle dealers has sold around 65 electric bicycles and 15 electric kits which can be mounted to ordinary bicycle. As there are at least eight other shops selling electric bicycles in Estonia, it can be assumed that the actual number of electric bicycle users is bigger. However, people might not notice electric bicycles as they can be very similar to the conventional bicycles.

Due to low running costs electric bicycles are mostly used instead of cars. They are also seen as an alternative to scooters and in a lesser extent to conventional bicycles. Generally they are used for going to work and for other daily rides. Electric bicycle can be especially suitable for commuters as it enables to pass distances longer than optimal 5 km for conventional bicycle without sweating. The greatest dissatisfaction was related to the cost of electric bicycles. Generally, those who have cheaper electric bicycles found more negative aspects. Main problems for them were bicycles heavy weight, short driving range and poor technical resistance.

Electric bicycles are considered suitable in hilly or windy landscapes, where electric motor facilitates pedalling. It was considered promising transport means for police officers, post, courier and social services. For greater user convenience it is although important to improve the availability and quality of the electric bicycles infrastructure.

In addition, projects and enterprises related to electric bicycles were studied. Electric bicycle rental is used in Värava farm, Georg Ots Spa Hotel and bicycle taxi Velotakso. Also, at the end of May 2013 Rakvere city will lend eight electric bicycles for free to everyone who is interested in it. Electric bicycle usage is also promoted by enterprise Bikeep and project E-Roll by which loading and parking facilities will be built in Estonian cities. Since most of the above mentioned projects and activities of enterprises are still in implementation, it would be interesting to explore their success and impact on the promotion of light traffic in the future.

Tänuavaldused

Suur tänu minu juhendajale Tiia Rõivasele asjakohaste nõuannete eest töö kirjutamisel. Soovin tänada ka kõiki intervjuudes osalenuid ja Taaniel Tigast Maanteeametist, kes aitas orienteeruda elektri jalgrattaid puudutavas seadusandluses.

Kasutatud kirjandus

- Cappelle, J., 2008. Performance Analysis of Pedal Electric Cycles: an Objective and Subjective Approach. Doctoral thesis. Vrije Universiteit Brussel, Faculty of Engineering, Department of Electrical Engineering and Energy Technology.
- Chan, C. C., Chau, K. T., 2001. Modern Electric Vehicle Technology. Oxford University Press, New York, 300 pp.
- Cherry, C. R., Weinert, J. X., Xinmiao, Y., 2009. Comparative environmental impacts of electric bikes in China. Transportation Research Part D, 14: 281–290.
- Clark, P., 1992. „Ben Bowden’s Bicycle of the Future”. Journal of Design History, 5: 227-235.
- COLIBI-COLIPED, 2012. European Bicycle Market. Industry & Market Profile (2011 statistics).
- Drage, T., Pressl, R., 2010. Pedelec-test (in Andritz) in the context of European Union project Active Access.
- Eesti õigekeelsussõnaraamat (ÕS), 2006. Eesti Keele Sihtasutus, Tallinn.
- Garche, J., Dyer, C., Moseley, P., Ogumi, Z., Rand, D., Scrosati, B., 2009. Encyclopedia of ElectroChemical Power Sources. Applications – Transportation I Light Traction: Batteries, pp 292-301.
- Henshaw, D., Peace, R., 2010. Electric Bicycles: The Complete Guide - Buyer's Guide, Technology, History. Wakefield: Excellent Books, 204 pp.
- Jamerson, F. E., Benjamin, E., 2010. Electric Bikes Worldwide Reports. 2010 update to 2009 edition.
- Johnson, B., Christensen, L., 2010. Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches. Fourth Edition. Sage Publications Inc. 621 pp.
- Mao, J., Lu, Z.W., Yang, Z.F., 2006. The Eco-efficiency of Lead in China’s Lead–Acid Battery System. Journal of Industrial Ecology 10, 185–197.

- McLoughlin, I. V., Narendra, I. K., Koh, L. H., Nguyen, Q. H., Seshadri, B., Zeng, W., Yao, C., 2012. Campus Mobility for the Future: The Electric Bicycle. *Journal of Transportation Technologies*, 2: 1-12.
- Mulvaney, D., 2011. *Green Technology: An A-to-Z Guide*. Sage Publications Inc. 524 pp.
- Muetze, A., Tan, Y. C., 2007. Electric bicycles. A performance evaluation. *IEEE Industry Applications Magazine*, 7: 12-21.
- Patil, P. G., 2009. *Advanced Battery Technology for Electric Two-Wheelers in the People's Republic of China*. Energy Systems Divisions, Argonne National Laboratory, 199 pp.
- Roetynck, A., 2010. PRESTO: Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode. Policy Guide 3: Electric Bicycles. The EU's Intelligent Energy – Europe programme.
- Roetynck, A., Kraak, I., Skiker, S., 2012. PRESTO: Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode. To Cycle Electric or not to Cycle. The EU's Intelligent Energy – Europe programme.
- Rose, G., 2012. E-bikes and urban transportation: emerging issues and unresolved questions. *Transportation*, 39: 81-96.
- Timmermans, J.-M., Matheys, J., Lataire, P., Mierlo, J. V., Cappelle, J., 2009. A Comparative Study of 12 Electrically Assisted Bicycles. *World Electric Vehicle Journal*, 3: 1-11.
- Weinert, J. X., Burke, A. F., Wei, X., 2007. Lead-acid and lithium-ion batteries for the Chinese electric bike market and implications on future technology advancement. *Journal of Power Sources*, 172: 938-945.
- Westbrook, M. H., 2005. *The Electric Car: Development and Future of Battery, Hybrid and Fuel-Cell Cars*. The Institution of Electrical Engineers, London, 198 pp.
- Zhang, Z., Shen, J., Li, B., 2011. Design of Controller in Electric Bicycle. *Modern Applied Science*, 5: 125-130.

Internetiallikad

Bikeep'i kodulehekül. Viimati vaadatud: 18.05.2013, <http://www.bikeep.com/>.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu **direktiiv 2002/24/EÜ**, 18.03.2002, kahe- või kolmerattaliste mootorsõidukite tüübikinnituse kohta. Viimati vaadatud 03.03.2013, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:29:32002L0024:ET:PDF>.

Cycles - Electrically power assisted cycles – EPAC Bicycles. **EVS-EN 15194:2009**, muudatusega A1:2011. Eesti standardikeskus. Viimati vaadatud 30.01.2013, <http://www.evs.ee/eelvaade/evs-en-15194-2009+a1-2011-en.pdf>.

Hawaii Express'i kodulehekül. Viimati vaadatud: 10.03.2013, <http://www.hawaii.ee/index.php?id=86751&product=1760>.

Liikluskindlustuse seadus. Vastu võetud Riigikogu seadusega 10.04.2001, jõustunud 01.06.2001 – **RT I 2001, 43, 238**; viimati muudetud 01.07.2011. Viimati vaadatud: 02.03.2013, <https://www.riigiteataja.ee/akt/721861?leiaKehtiv>.

Liiklusseadus. Vastu võetud Riigikogu seadusega 17.06.2010, jõustunud 01.07.2011 – **RT I 2010, 44, 261**; viimati muudetud 19.01.2013. Viimati vaadatud 05.04.2013, <https://www.riigiteataja.ee/akt/117032011021?leiaKehtiv>.

Velotakso kodulehekül. Viimati vaadatud: 15.05.2013. <http://www.velotakso.ee/>.

Lisad

Lisa 1. Intervjuu küsimused elektrijalgratta kasutajatele

1. Teie sugu
2. Teie vanus
3. Kust tuli idee elektrijalgratta soetamiseks/ehitamiseks?
4. Kas Teie poolt kasutatav elektrijalgratas on ostetud/ehitatud/laenatud...? Võimalusel palun täpsustage: uus/kasutatud; mis firma toode; mis kauplusest ostetud?
5. Kui palju Teie elektrijalgratas umbkaudu maksis? Ise elektrijalgratta ehitamise korral täpsustada eraldi jalgratta ja elektrikomplekti hind.
6. Mis otstarbel Te elektrijalgratast kasutate?
7. Kui tihti Te elektrijalgratast kasutate (lisaks kas ka näiteks talvel/vihmase ilmaga)?
8. Kui kaua olete elektrijalgratast kasutanud?
9. Mis on Teie arvates elektrijalgratta põhilised positiivsed omadused?
10. Mis on Teie arvates elektrijalgratta põhilised negatiivsed omadused?
11. Kus Te tavaliselt elektrijalgratast pargite? Kas Te pöörate elektrijalgratta parkimise turvalisusele rohkem tähelepanu kui tavalise jalgratta puhul? Selgitage.
12. Kas elektrijalgratta kasutuselevõtt on muutnud Teie liikumisharjumusi (asendanud mõnda liikumisviisi; liigute rohkem/vähem)?
13. Kui pikka vahemaad Te tavaliselt elektrijalgrattaga sõidate?
14. Mis on Teie kasutatava elektrijalgratta umbkaudne sõiduulatus täislaetud akuga? Kuidas olete rahul aku vastupidavusega?
15. Kuidas hindate oma jalgratta elektrikomponentide vastupidavust?
16. Millised on Teie elektrijalgratta tehnilised andmed (suurim püsi-nimivõimsus, kiirus, akutüüp)?
17. Kas Teie elektrijalgratta mootor on seotud pedaalidega: mootor töötab ainult pedaalimise ajal, ka ilma pedaalimata või on olemas mõlemad võimalused?
18. Kuidas olete rahul jalgrattana liigitatud elektrijalgrataste seadusandlusega (suurim püsi-nimivõimsus 250 W; suurim kiirus 25 km/h; mootor töötab vaid pedaalimisel)?
19. Kuidas hindate oma elektrijalgratta üldist kasutajamugavust?
20. Kas soovitaksite ka teistele elektrijalgrataste kasutamist? Selgitage.
21. Kellel võiks olla elektrijalgratastest kasu? Selgitage.
22. Kas Te teate veel elektrijalgratta kasutajaid Eestis? Võimaluse korral lisage kontaktid.
23. Soovitused, ettepanekud elektrijalgratta kasutajatele, ostjatele, müüjatele.

24. Soovi korral võite lisada midagi elektrijalgratatega seonduvat, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lisa 2. Intervjuu küsimused Rakvere linna peaarhitektile Angeelika Pärnale

1. Mis on projekti „Rakvere - Velocity 2012“ eesmärgid?
2. Kuidas tekkis idee elektrijalgratate kasutuselevõtuks Rakveres?
3. Mis otstarbel hakatakse elektrijalgrattaid kasutama?
4. Millal elektrijalgrattad kasutusele võetakse?
5. Millise riigi (firma) elektrijalgrattad kasutatakse?
6. Millisele sihtgrupile on elektrijalgrattad kasutamiseks mõeldud?
7. Kuidas on planeeritud laadimispunktide rajamine (arv, asukohad, kuidas laadimine toimub, kaua kestab)?
8. Mis on Teie hinnang elektrijalgratate kasutamispotentsiaalile Rakveres?
9. Kas Rakvere linnal on ka tulevikus plaane elektrijalgratate kasutamise edendamiseks?
10. Millised on elektrijalgratate tehnilised andmed (suurim püsi-nimivõimsus, suurim kiirus, akutüüp)?
11. Kas Teie arvates on inimesed oma igapäevaste liikumiste tarbeks valmis elektrijalgratast kasutama? Kas Te ise kasutaksite elektrijalgratast? Põhjendage.
12. Kas Te teate Rakveres või mujal Eestis elektrijalgratta kasutajaid?
13. Soovi korral võite lisada midagi elektrijalgratatega seonduvat, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lisa 3. Intervjuu küsimused Värava turismitalu peremehele Aado Haandile

1. Kust tuli idee elektrijalgratate laenutamiseks?
2. Kui kaua Te olete elektrijalgrattaid laenutanud?
3. Kui palju elektrijalgrattaid Teil laenutamiseks on?
4. Kust need elektrijalgrattad on ostetud?
5. Kui suur on olnud inimeste huvi elektrijalgratta laenutamise vastu?
6. Mis on seniste kasutajate muljed elektrijalgrattaga sõitmisest?
7. Mis on Teie elektrijalgratate umbkaudne sõiduulatus täislaetud akuga? Kuidas sellega rahul olete?
8. Kas Teie elektrijalgratatega sõites töötab mootor ainult pedaalimise ajal, ka ilma pedaalimata või on olemas mõlemad võimalused?

9. Kas Te teate veel elektrijalgratta kasutajaid Eestis? Võimaluse korral lisage kontaktid.
10. Soovi korral võite lisada midagi elektrijalgrataste kasutamiskogemusega seonduvat, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lisa 4. Intervjuu küsimused Bikeep OÜ kaasasutajale Meelis Haidakile

1. Mis on Bikeep'i eesmärk?
2. Kuidas on Teie ettevõtte tegevus seotud elektrijalgrataste kasutamisega?
3. Kuhu ja kui palju jalgrattaparklaid Te rajate?
4. Kuidas näeb Teie jalgrattaparklas välja elektrijalgratta laadimine?
5. Kui palju jalgrattaparkla kasutamine maksab?
6. Millal rajatakse esimene Bikeep'i jalgrattaparkla?
7. Kas Te teate elektrijalgratta kasutajaid Eestis? Võimaluse korral lisage kontaktid.
8. Soovi korral võite lisada midagi elektrijalgratastega seonduvat, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lisa 5. Intervjuu küsimused E-Roll'i kaasalgatajale Ivo Ustavile

1. Mis on projekti E-Roll eesmärk?
2. Kust tekkis idee elektrirollerite laenutamiseks?
3. Kuidas on Teie ettevõtte tegevus seotud elektrijalgrataste kasutamisega?
4. Kuidas näeb välja elektrirollerite ning -rataste parkimine ja laadimine?
5. Kuhu ja kui palju laadimispunkte rajatakse?
6. Millal ja kus Te pilootprojekti läbi viite?
7. Kas Te teate elektrijalgratta kasutajaid Eestis? Võimaluse korral lisage kontaktid.
8. Soovi korral võite lisada midagi elektrijalgratastega seonduvat, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lisa 6. Intervjuu küsimused Haldisaare OÜ juhatuse liikmele Jaak Piibematile

1. Kui kaua on Haldisaare OÜ elektri jalgrataste müügiga tegelenud?
2. Kui suur on inimeste huvi elektri jalgrataste ja tavajalgrattale paigaldatavate komplektide ostmise vastu?
3. Kui palju elektri jalgrattaid ja -komplekte Haldisaare OÜ-st on ostetud?
4. Milliseid mudeleid kõige enam ostetakse?
5. Kes on Teie peamised kliendid (eraisikud, ettevõtted...)?
6. Milline on olnud tagasiside Teilt ostetud elektri jalgratastele ja -komplektidele?
7. Kuidas hindate elektri jalgrataste kasutamise potentsiaali Eestis?
8. Kas Te teate elektri jalgratta kasutajaid Eestis? Võimaluse korral lisage kontaktid.
9. Soovi korral võite lisada midagi seoses oma ettevõtte tegevusega, mida eelnevad küsimused ei kajastanud.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Anni Sisas**, (sünnikuupäev: **15.11.1989**):

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **Elektrijalgrataste kasutamiskogemus ja -potentsiaal Eestis**, mille juhendaja on **Tiia Rõivas**,
 - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 20.05.2013